

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日
Date of Application:

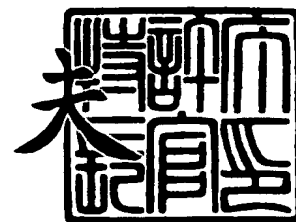
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 9 6 6 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 9 6 6 1]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290567501

【提出日】 平成14年12月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/027
G03F 7/38 511

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 山口 優子

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗布液が塗布された被加熱物を載置する台と、
前記台に載置された前記被加熱物と前記塗布液を前記台の下方から加熱する加熱部と、
前記台の周囲側部に設けられた胴部と、前記胴部の上部開口を塞ぐ天板と排気口を有するカバー部と、
前記台と前記天板の間に設けられ、前記被加熱物の加熱で前記塗布液から発生した気体が通気し、前記通気後に固体化し落下する固体物を捕捉する捕捉部と、
を具備し、
前記排気口は前記捕捉部が設けられた位置より上部に位置する熱処理装置。

【請求項 2】

前記捕捉部が通気性多孔膜を有する
請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 3】

前記天板に冷却部
を具備する請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 4】

前記捕捉部と前記天板の間に非通気性膜を有する保護部
を具備する請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 5】

前記捕捉部を着脱自在に設けた
請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 6】

前記通気性多孔膜としてフッ素系樹脂を用いる
請求項 2 に記載の熱処理装置。

【請求項 7】

ロール状に形成される前記通気性多孔膜の平坦な膜を前記捕捉部に巻き出す巻出し部と、

前記巻出し部より巻き出される前記通気性多孔膜を巻き取る巻取り部とを具備する請求項 2 記載の熱処理装置。

【請求項 8】

前記保護部を着脱自在に設けた

請求項 4 記載の熱処理装置。

【請求項 9】

ロール状に形成される前記非通気性膜の平坦な膜を前記保護部に巻き出す巻出し部と、

前記巻出し部より巻き出される前記非通気性膜を巻き取る巻取り部とを具備する請求項 4 記載の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は熱処理装置に関し、特に、半導体装置、LCD (Liquid Crystal Display) 装置の製造工程における熱処理装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

半導体装置、LCD 装置等の製造工程においては、基板に所望のパターンを得るために、不要部分を取り除くフォトリソグラフィ技術が利用されている。フォトリソグラフィ技術においては、所望なパターン以外の不要部分は一般に化学薬品を用いるエッチングにて除去される。一方、必要部分はフォトレジストで保護されるため、エッチング後も残存して所望のパターンを得ることができる。フォトリソグラフィ技術は、例えば、半導体装置において基板に回路パターンを形成する等のために用いられ、LCD 装置において基板にITO (Indium Tin Oxide) 等のパターン形成をする等のために用いられている。

【0003】

フォトリソグラフィ技術の一例について、工程の順に従い以下に概略を説明する。まず、フォトリソ膜成分を含む塗布液が、基板にスピンコート等の方法にて塗布される。塗布液が塗布された基板を被加熱物とし熱処理がされ、塗布液中の溶剤を揮発させ除去して均一なフォトリソ膜が形成される。この熱処理はプレベーク処理と呼ばれる。次いで、フォトリソ膜は、所望のパターンが形成されたマスクを用い、紫外光等が露光され現像が行われる。そして、例えば、露光された部分は化学薬品に溶解して除去される。一方、露光されない部分は高分子化して化学薬品に不溶または難溶となるため残存して、レジストパターンが現像される。そして、レジストパターンとなったフォトリソ膜は、基板に密着させるためにさらに熱処理される。この熱処理はポストベーク処理と呼ばれる。次いで、エッチングすることで、レジストパターンにて保護された部分以外の不要な部分は除去される。そして、レジストパターンが剥離除去され、所望のパターンが基板に形成される。

【0004】

以上述べたように、この一連のフォトリソグラフィ工程においては、プレベーク処理、ポストベーク処理等の熱処理が熱処理装置を用いて行われている。図6は、従来の熱処理装置を示す概略縦断面図である。従来の熱処理装置は、塗布液が塗布された基板W等の被加熱物を載置する台1と、被加熱物と塗布液を加熱する加熱部2を備えている。この台1の上方空間は、胴部3aと天板3bを有するカバー部3で覆われている。カバー部3には、熱処理によって被加熱物から発生する溶剤等の揮発成分を、熱処理装置の外部へ排出する排気口4が形成されている。この排気口4は、揮発成分を処理する排気処理装置等の排気ダクトに接続されている。

【0005】

従来の熱処理装置を用いて熱処理をした場合、次のような問題点があった。フォトリソ膜成分を含む塗布液が塗布された基板Wを、台1に載置し、加熱部2のヒーター2aを用いて加熱すると、加熱により塗布液中の溶剤成分が揮発する。この塗布液中には、フォトリソ膜材料の低分子量成分などの昇華性成分が含まれる。このため、溶剤成分の揮発に伴って昇華性成分が昇華する。そして

、この昇華性成分と揮発成分の混合気体は、排気口4より熱処理装置の外部へ排出される。排気口4へ送られる際に、この昇華性成分は天板3b等へ付着し固体物となる場合がある。天板3b等に付着した固体物は、熱処理する基板Wや台1に落下してパターン形成の不良等を生ずる場合がある。このため、半導体装置やLCD装置等の歩留まりの低下、信頼性低下の原因となる虞があった。また、昇華性成分を含む気体は、排気口4より排気される際、同様に、排気ダクト、排気処理装置等の内部で冷却され固体物となる場合がある。この結果、排気ダクト、排気処理装置が汚染され、排気処理効率の低下が生ずる場合があった。

【0006】

従来、本問題点の回避のため、熱処理装置を定期的にメンテナンスすることや、使用するフォトレジスト膜の材料設計にて昇華性成分の発生が少ない材料を選択することなどで対応していた。前者の定期的なメンテナンスは、例えば天板3b等のカバー部3を交換または洗浄することや、排気ダクト、排気処理装置の洗浄等の作業をすることである。しかし、この作業は煩雑であるために容易でなく、さらに、作業の間は熱処理装置の停止を要するために製造効率の低下が生ずる場合があった。また、後者のフォトレジスト膜の材料設計については、昇華性成分の低減は可能であるが皆無とすることは困難であった。このため、定期的なメンテナンスは必須であり製造効率の低下が生じていた。また、本問題点に対して発明が提案されているが、十分ではなかった（例えば、特許文献1）。

【0007】

【特許文献1】

特開2000-173883号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前述の如く、従来の熱処理装置は、熱処理で発生した昇華性物質が固体物となった後、落下して被加熱物の品質不良を生じて製品の歩留まり低下を生ずる虞があった。例えば、半導体装置やLCD装置等のフォトリソグラフィ工程において、フォトレジスト膜成分を含む塗布液が塗布された基板を熱処理する際、熱処理で発生した昇華性成分が固体物となった後、基板へ落下してパターン形成の不良

などを生ずる場合があった。そして、半導体装置やLCD装置等の歩留まりの低下、信頼性低下が発生する場合があった。また、昇華性成分が基板へ落下することを防止するために、熱処理装置の定期的なメンテナンスが必要となり、製造効率の低下が生ずる場合があった。

【0009】

本発明は、斯かる実情に鑑み、熱処理で発生した昇華性成分が固体物となった後に、落下しても被加熱物の品質不良の発生を防止し製品の歩留まり向上や信頼性の向上ができる熱処理装置を提供する。また、定期的なメンテナンスを容易化でき、製造効率を効率できる熱処理装置を提供する。なお、本発明は、前記課題の少なくとも1つを解決する。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、前記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、以下の如き構成をなす熱処理装置およびその熱処理方法の発明を見出すに至った。

【0011】

本発明は、塗布液が塗布された被加熱物を載置する台と、前記台に載置された前記被加熱物と前記塗布液を前記台の下方から加熱する加熱部と、前記台の周囲側部に設けられた胴部と、前記胴部の上部開口を塞ぐ天板と排気口を有するカバー部と、前記台と前記天板の間に設けられ前記被加熱物の加熱で前記塗布液から発生した気体を通気し、前記通気後に固体化し落下する固体物を捕捉する捕捉部と、を具備し、前記排気口は前記捕捉部が設けられた位置より上部に位置する熱処理装置である。

【0012】

本発明によれば、塗布液が塗布された被加熱物は台に載置される。前記台は周囲側部に胴部が設けられ、前記胴部の上部開口を塞ぐ天板と排気口を有するカバー部で覆われている。前記台に載置された前記被加熱物と前記塗布液は、前記台の下方から加熱される。前記台と前記天板の間には、捕捉部が設けられている。前記被加熱物の加熱で前記塗布液から発生した気体は、前記捕捉部を通気する。前記捕捉部を通気後、前記通気した気体は前記天板等に付着し固体物となって落

下する場合がある。前記固体物が落下する場合でも、前記捕捉部にて捕捉されるため、前記被加熱物への落下は防止できる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図1～図5は発明を実施する形態の一例であって、図中、図6と同一の符号を付した部分は同一物を表わし、基本的な構成は図6に示す従来のものと同様である。

【0014】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る熱処理装置を示す概略縦断面図である。第1の実施の形態に係る熱処理装置は、台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5を備える。ここで、台1は、塗布液が塗布された基板W等の被加熱物を載置する。また、加熱部2は、台1に載置された被加熱物と塗布液を下方から加熱するヒータ2aを有する。カバー部3は、台1の周囲側部に胴部3aを設け、胴部3aの上部開口を天板3bで塞いで形成される。捕捉部5は、台1と天板3bの間に設けられ、被加熱物の加熱で塗布液から発生した気体を通気し、通気後に固体化し落下する固体物を捕捉する。排気口4は、捕捉部5が設けられた位置より上部に位置している。なお、本実施形態における台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5は、順次、本発明における台、加熱部、カバー部、排気口、捕捉部に相当する。

【0015】

以下に各構成部について、詳細に説明する。台1は、塗布液（図示せず）が塗布された基板W等の被加熱物を載置する様に設けられる。例えば、台1へ基板Wを載置する載置方法は、基板Wの全面を台の載置面の全面に接触し加熱するコンタクトベーク方式、または、台に複数のピン等を配置して基板Wと加熱面との間にギャップを設けて加熱するプロキシミティベーク方式がある。前者のコンタクトベーク方式は、基板W全面に均一な温度で接触できるため、基板W面の面内温度分布を均一とすることができる特徴がある。一方、後者のプロキシミティベーク方式は、加熱する面に直接載置しないために、基板Wが帯電することによる製

造不良の発生を防止できる特徴がある。これらの特徴を考慮し熱処理する対象によって所望な載置方式を選択し採用することができる。また、被加熱物の形状によって、その他の所望の載置方法を採用することができる。

【0016】

加熱部 2 は、台 1 に載置された基板 W と塗布液を加熱するヒーター 2 a を埋設し形成される。ヒーター 2 a は、温度調節機構によって制御されて台 1 の載置面を所定の温度に加熱し維持する。温度調整機能は、例えば、温度センサーにて検出されたデータに基づいて、ヒーター 2 a を制御し加熱温度を一定に維持する。

【0017】

カバー部 3 は、台 1 の周囲側部に設ける胴部 3 a と、胴部 3 a の開口を塞ぐ天板 3 b を用いて形成される。カバー部 3 は、外部からの異物混入の防止や、加熱温度維持等のために形成される。カバー部 3 は、例えば加熱部 2 が円盤状の場合、その周囲に胴部 3 a を円筒状に立設させ、天板 3 b を円盤状に形成した形状にて設けることができる。その他、カバー部 3 は、箱型形状等にて形成することができる。胴部 3 a と天板 3 b は溶接等にて接合し形成しても良いし、一体成形で形成しても良い。しかし、天板 3 b は、熱処理後の洗浄等のメンテナンスをするために着脱自在に形成することが望ましい。

【0018】

なお、台 1 またはカバー部 3 は熱処理する被加熱物の搬入および搬出のため、例えば昇降して開閉する機能を有することができる。そして、被加熱物は、昇降して現れる台 1 に、ロボットアーム等の搬入手段を用いて載置されて熱処理される。

【0019】

排気口 4 は、捕捉部 5 が設けられた位置より上部のカバー部 3 に設けられる。排気口 4 は、図中示したように、例えば胴部 3 a の天板 3 b 付近に形成される。排気口 4 は、熱処理にて塗布液より発生した気体を排気するため、排気ダクトに接続されている。そして、熱処理によって発生する気体は、排気口 4 に繋がる排気ダクトを通して適量に排気され、排気処理装置等で処理される。

【0020】

捕捉部 5 は、台 1 と天板 3 b の間に形成される。捕捉部 5 は、被加熱物の加熱で塗布液から発生した気体を通気し、通気後に固体化し落下する固体物を捕捉する。このため、捕捉部 5 は、例えば、通気性の多孔質物を用いることができる。通気性の多孔質物は、連続して表裏を貫通している孔を有し、気体を通気することができる物である。通気性の多孔質物は、筒状、膜状等の所望な形状で使用する。このような通気性の多孔質物のうち、取り扱いが容易であるため、膜状である通気性多孔膜を用いることが好ましい。具体的には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、セルロースアセテートなどのセルロース系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、そして、ポリアミド系樹脂等が使用される。このような有機高分子材料を用い延伸法、発泡法、抽出法等の方法にて形成された通気性多孔膜を使用することができる。そして、高温（例えば 250 度）条件下にて熱処理する場合、フッ素系樹脂を用いた通気性多孔膜が好適である。フッ素系樹脂は耐熱性、耐薬品性に優れ、熱処理時の高温雰囲気による膜の変質や揮発性成分等による膜の変質等が少ないためである。また、フッ素系樹脂を用いることで通気性多孔膜の交換時期の長期化等が可能となり、装置のメンテナンスが容易となる。フッ素系樹脂とは、C-F 結合を有する有機高分子材料であり、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、ポリフッ化ビニル（PVF）、ポリフッ化ビニリデン（PVdF）等が挙げられる。

【0021】

通気性多孔膜の膜厚、孔径、透気度は、熱処理温度、熱処理時間、塗布液性状等の熱処理条件によって、所望に設定可能である。通気性多孔膜の膜厚は、薄い場合は連続孔が多いため通気性が向上するが、耐圧性等の機械的強度が低下する。一方、厚い場合においては機械的強度が大きくなるが、連続孔が少なくなるため通気性が低下する。このため、例えば、10～1000 μm とすることが好ましく、特に 20～100 μm とすることが望ましい。

【0022】

通気性多孔膜の孔径は、小さい場合には、目詰まり等によって通気性が低下す

る場合がある。一方、大きい場合には、後述する昇華性成分の落下物を捕捉し難くなる場合や、膜の機械的強度が低下する場合がある。このため、例えば、平均孔径 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、特に $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とすることが望ましい。なお、ここで平均孔径は、SEM 観察にて複数（たとえば 10 個）の孔の直径を測定し、その測定値の平均値をいう。

【0023】

通気性多孔膜の透気度は、低い場合には熱処理で発生する気体の通気速度が遅くなり熱処理時間が長くなる。一方、透気度が高い場合は、特に不具合がないが、一般的に機械的強度が低下する膜となる場合が多い。このため、透気度は、例えば $2 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-1} \text{ cm}^3 / (\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ とすることが望ましい。なお、ここで透気度は気体の通気性を表し、JISP-8117 準拠して測定される。

【0024】

通気性多孔膜は、通気性多孔膜単体のみで使用しても良く、通気効率を向上させるために孔径の異なる複数種の通気性多孔膜や、補強するために不織布等を張り合わせて使用しても良い。そして、通気性多孔膜は、例えば、金属枠を用い固定して、捕捉部 5 に設置される。

【0025】

また、捕捉部 5 は、台 1 と天板 3b の間に複数进行設けてもよい。複数の捕捉部 5 を設ける場合、例えば台 1 側に通気性の高い通気性多孔膜を設け、順次、天板 3b 側に通気性の低い通気性多孔膜を設けることが好ましい。このように、捕捉部 5 を設けることで、目詰まり等の発生が防止できるため排気効率を向上することができる。

【0026】

なお、捕捉部 5 において昇華性成分が冷却され固化し通気しにくい場合には、捕捉部 5 と台 1 との間にヒータを取り付けることが好ましい。例えば、捕捉部 5 と台 1 との間の胴部 3a にヒータを設けることができる。このようにヒータを設けて加熱することで、捕捉部 5 において固化が防止でき通気性を向上させることができる。

【0027】

さらに、上記においては排気口4より気体を排気させる場合について述べたが、台1とカバー部3に覆われる空間へ窒素や大気等の搬送ガスを導入してもよい。その搬送ガスの圧力によって、熱処理にて発生した気体を排気口4へ短時間で送ることができる。

【0028】

以下、図1を参照しながら本発明の第1の実施形態に係る熱処理装置の動作を説明する。図1中に記載した実線の矢印は気体の流れを示す。

【0029】

前工程にて被加熱物である基板Wは、溶剤成分にフォトレジスト膜成分を溶解した塗布液が塗布される。次いで、台1またはカバー部3が昇降し、台1は開放される。そして、塗布液が塗布された基板Wは、ロボットアーム等の搬入手段にて台1に載置される。基板Wが台1に載置されると、台1またはカバー部3が昇降し閉じられる。次いで、台1の台に載置された基板Wは、加熱部2により所定の温度に加熱されプレベーク処理される。

【0030】

プレベーク処理によって、基板Wに塗布された塗布液の溶剤成分は揮発する。塗布液から溶剤成分が揮発すると、基板Wにはフォトレジスト膜が形成される。そして、基板Wにフォトレジスト膜を密着させるために、ポストベーク処理にて再度加熱される。プレベーク処理、ポストベーク処理の加熱の際に、溶剤成分の揮発と共に、フォトレジスト膜成分の低分子量成分等の昇華性成分が昇華する。

【0031】

揮発した溶剤成分および昇華成分を含む混合気体は、図中の実線で示した矢印のように、捕捉部5を通気して、排気口4から排気される。排気口4へ送られる際に天板3b等へ付着し固体物となる場合がある。従来においては捕捉部5が設けられていないため、天板3b等で固体物となった昇華性成分は被加熱物へ落下する場合があった。しかし、本発明の第1の実施形態においては、捕捉部5にてその落下した固体物を捕捉することができる。このため、熱処理される基板W等の被加熱物への落下を防止することができる。

【0032】

上述したように本発明の第1の実施形態においては、熱処理時に発生する昇華性成分が固体物となり落下する場合であっても、捕捉部5にてその固体物を捕捉できる。このため、本実施形態は熱処理する被加熱物への固体物の落下を防止することができ、製品の歩留まりを向上させることができる。また、定期的なメンテナンスが容易化できるため製造効率が効率化できる。

【0033】

捕捉部5は通気性多孔膜を用いて形成することが好ましい。通気性多孔膜は膜状であるため取り扱いが容易であって、熱処理装置のメンテナンスを容易化することができる。そして、通気性多孔膜としてフッ素系樹脂を用いることが好適である。フッ素系樹脂は耐熱性、耐薬品性等に優れているため、熱処理での熱、揮発成分、昇華性成分などによって変質しにくいためである。また、フッ素系樹脂を用いることで、通気性多孔膜の交換時期の長期化等が可能となり、熱処理装置のメンテナンスが容易化することができる。

【0034】**(第2の実施形態)**

次に、本発明の第2の実施形態に係る熱処理装置について説明する。図2は、第2の実施形態に係る熱処理装置を示す概略縦断面図である。上述した第1の実施の形態と共通する部分については、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0035】

第2の実施の形態に係る熱処理装置は、台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5、そして冷却部6を備える。冷却部6はカバー部3の天板3bに形成される。天板3bに冷却部6を具備することを除き、第1の実施形態と同様である。なお、本実施形態における台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5、冷却部6は、順次、本発明における台、加熱部、カバー部、排気口、捕捉部、冷却部に相当する。

【0036】

以下に各構成部について詳細に説明する。冷却部6は天板3bに具備され、捕捉部5を通気した昇華物成分を冷却部6によって冷却する。冷却部6は、図中の

ように、天板 3 b に加熱部 2 と対面させて形成してもよいし、また、天板 3 b と一体となって形成してもよい。この場合、冷却部 6 は、冷却効率を損なわないため、天板 3 b と接触して設けることが好ましい。冷却部 6 は、例えば、冷水供給源に接続され冷水供給源から供給された冷却水を循環する機能を有する。また、冷却部 6 は、例えば、放熱板やファンなどを用いた空冷機構等で構成することもできる。

【0037】

以下、図 2 を参照しながら本発明の第 2 の実施形態に係る熱処理装置の動作を説明する。図 2 中に記載した実線の矢印は気体の流れを示し、破線の矢印は冷却水の流れを示す。なお、第 2 の実施形態に係る熱処理装置と、第 1 の実施形態に係る熱処理装置と共通する点については省略する。

【0038】

第 1 の実施形態と同様、塗布液が塗布された基板 W 等の被加熱物への加熱によって、塗布液の溶剤成分の揮発と共に昇華性成分が昇華する。揮発した溶剤成分および昇華性成分を含む混合気体は、図中の実線の矢印で示したように、捕捉部 5 を通気して、排気口 4 から排気される。第 2 の実施形態においては、冷却部 6 は、破線の矢印で示した矢印のように冷水供給源から供給された冷却水が循環して天板 3 b を冷却する。このため、加熱により発生した混合気体中の昇華物成分は、捕捉部 5 を通気して、冷却部 6 によって冷却された天板 3 b において固体化が促進される。よって、排気口 4 から排出される排気中の昇華性成分は減少される。このため、排気ダクトおよび排気処理装置内部への昇華性成分の付着は、減少する。昇華性成分の固体化が冷却部 6 があるために促進され、基板 W 側への固体物の落下は増加するが、第 1 の実施形態と同様に捕捉部 5 でその固体物は捕捉できるため、問題は生じない。

【0039】

上述したように本発明の第 2 の実施形態は、天板 3 b に冷却部 6 を具備することで、冷却部 6 によって捕捉部 5 を通気した昇華物成分の固体化が促進される。このため、本実施形態は排気口 4 から排出される排気中の昇華物成分を減少でき、排気ダクトおよび排気処理装置の汚染防止や、排気処理効率の向上をすること

ができる。

【0040】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態に係る熱処理装置について説明する。図3は、第3の実施形態に係る熱処理装置を示す概略縦断面図である。上述した第1の実施の形態と共通する部分については、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0041】

第3の実施の形態に係る熱処理装置は、台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5、そして保護部7を備える。保護部7を具備することを除き、第1の実施形態と同様である。なお、本実施形態における台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5、保護部7は、順次、本発明における台、加熱部、カバー部、排気口、捕捉部、保護部に相当する。

【0042】

以下に各構成部について詳細に説明する。保護部7は、捕捉部5と天板3bの間に形成され、非通気性膜が設けられている。ここで、非通気性膜は、通気性多孔膜と異なり連続して表裏を貫通している孔はなく、気体を透過させない膜である。具体的には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、セルロースアセテートなどのセルロース系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂等が使用される。そして、高温(250度)条件下にて熱処理する場合、前述の通気性多孔膜と同様に、フッ素系樹脂を用いた非通気性膜が好適である。フッ素系樹脂は耐熱性、耐薬品性に優れ、熱処理時の高温雰囲気による膜の変質や揮発性成分、昇華性成分による膜の変質等が少ないためである。そして、非通気性膜は、例えば、金属枠を用いて固定し保護部7に設けられる。また、非通気性膜を天板3bに接着剤等を用いて接着し保護部7としてもよい。

【0043】

非通気性膜の膜厚は、熱処理温度、熱処理時間、塗布液性状等の熱処理条件によって、所望に設定可能である。非通気性膜が薄い場合には機械的強度が低下する。一方、非通気性膜を厚くすることは、特に不具合がなく、天板3bを保護で

きる膜厚とすればよい。例えば、 $10 \sim 1000 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、特に $20 \sim 100 \mu\text{m}$ とすることが望ましい。

【0044】

以下、図3を参照しながら本発明の第3の実施形態に係る熱処理装置の動作を説明する。図3中に記載した実線の矢印は気体の流れを示す。なお、第2の実施形態に係る熱処理装置と、第1の実施形態に係る熱処理装置と共通する点については省略する。

【0045】

第1の実施形態と同様に、塗布液が塗布された基板W等の被加熱物への加熱によって、塗布液の溶剤成分の揮発と共に、昇華性成分が昇華する。図中の実線の矢印で示したように、揮発した溶剤成分および昇華性成分を含む混合気体は、捕捉部5を通気して、排気口4から排気される。そして、第3の実施形態においては、排気口4へ送られる際に天板3bに設けられた保護部7の非通気性膜へ付着し固体化する。このように非通気性膜に昇華性成分が付着するため、天板3bへの昇華性成分の付着は防止される。そして、非通気性膜に付着した昇華性成分は、非通気性膜を交換等することで、容易に除去される。

【0046】

上述したように本発明の第3の実施形態は、捕捉部5と天板3bの間に非通気性膜を設けた保護部7を具備することで、天板3bへの昇華物成分の付着を防止することができる。このため、本実施形態は、非通気性膜は通気しないため天板3bへの昇華性成分の付着を保護することができ、熱処理装置のメンテナンスが容易化することができる。

【0047】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態に係る熱処理装置について説明する。図4は、第4の実施形態に係る熱処理装置を示す概略縦断面図である。上述した第1の実施の形態と共通する部分については、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0048】

第4の実施の形態に係る熱処理装置は、台1、加熱部2、カバー部3、排気口

4、捕捉部5を備える。ここで、捕捉部5は捕捉部固定部11と捕捉部保持部12を有し、着脱自在に設けて具備する。捕捉部5に着脱自在に設けて具備することを除き、第1の実施形態と同様である。なお、本実施形態における台1、加熱部2、カバー部3、排気口4、捕捉部5は、順次、本発明における台、加熱部、カバー部、排気口、捕捉部に相当する。

【0049】

以下に各構成部について詳細に説明する。捕捉部固定部11および捕捉部保持部12は、捕捉部5を把持する様に形成される。捕捉部固定部11および捕捉部保持部12は、例えば、胴部3aの形状と同様な形状の金属枠を用いて形成される。例えば、円筒状の胴部3aの場合、円盤状の金属枠を用いる。そして、捕捉部固定部11の金属枠は凹部が設けられたものを用い、捕捉部5に固定される。一方、捕捉部保持部12は、凸部を有する円盤状の金属枠を用いる。捕捉部保持部12の金属枠の凸部は、捕捉部固定部11の凹部へ填めて用いられる。そして、捕捉部固定部11および捕捉部保持部12の間に、捕捉部5が設けられる。このように、捕捉部固定部11の凹部と捕捉部保持部12の凸部を填めて支持させることで、捕捉部5は着脱自在に設けることができる。

【0050】

また、捕捉部固定部11は、引き出し形状で形成してもよい。捕捉部固定部11を引き出すことで、捕捉部固定部11に支持された捕捉部5は容易に外部へ開放できるため、交換等のメンテナンスが容易となる。

【0051】

以下、図4を参照しながら本発明の第4の実施形態に係る熱処理装置の動作を説明する。図4中に記載した実線の矢印は気体の流れを示す。なお、第3の実施形態に係る熱処理装置と、第1の実施形態に係る熱処理装置と共通する点については省略する。

【0052】

第1の実施形態と同様に、塗布液が塗布された基板W等の被加熱物への加熱によって、塗布液の溶剤成分の揮発と共に、昇華性成分が昇華する。揮発した溶剤成分および昇華性成分を含む混合気体は、図中の実線の矢印で示したように、捕

捉部 5 を通気して、排気口 4 から排気される。その通気した昇華性成分は、天板 3 b 等で固体物となり基板 W へ落下する場合がある。しかし、捕捉部 5 が落下した固体物を捕捉できるため、被加熱物への落下は防止することができる。第 4 の実施形態において、この捕捉部 5 は捕捉部固定部 11 および捕捉部保持部 12 に着脱自在に支持されている。このため、捕捉部 5 は交換等のメンテナンスの際、捕捉部固定部 11 より容易に取り外すことができる。

【0053】

上述したように本発明の第 4 の実施形態は、捕捉部 5 を着脱自在に設けたことで、捕捉部 5 の交換等を容易化することができる。このため、本実施形態は、熱処理装置のメンテナンスを容易化することができる。

【0054】

なお、本実施形態の効果は、保護部 7 を着脱自在に設けた場合においても同様である。

【0055】

(第 5 の実施形態)

次に、本発明の第 5 の実施形態に係る熱処理装置について説明する。図 5 は、第 5 の実施形態に係る熱処理装置を示す概略縦断面図である。上述した第 1 の実施の形態と共通する部分については、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0056】

第 5 の実施の形態に係る熱処理装置は、台 1、加熱部 2、カバー部 3、排気口 4、捕捉部 5 を備える。そしてさらに、ロール状に形成される通気性多孔膜を捕捉部 5 に巻き出すために設けた巻出し部 21 と、巻出し部 22 より巻き出される通気性多孔膜を巻き取るために設けた巻取り部 22 とを具備する。巻出し部 21 と巻取り部 22 を具備することを除き、第 1 の実施形態と同様である。なお、本実施形態における台 1、加熱部 2、カバー部 3、排気口 4、捕捉部 5、巻出し部 21、巻取り部 22 は、順次、本発明における台、加熱部、カバー部、排気口、捕捉部、巻出し部、巻取り部に相当する。

【0057】

以下に各構成部について詳細に説明する。ロール状の通気性多孔膜は、例えば

、平坦な膜である通気性多孔膜を紙管に巻きつけて形成することができる。ロール状の通気性多孔膜は、その紙管を巻出し部 21 の巻出しロール 21b に挿入し設置される。通気性多孔膜は、そのロールから巻き出し、対面し設置された巻出し部搬送ローラー 21a の間を通して捕捉部 5 に設置される。そして、捕捉部 5 の通気性多孔膜は、対面し設置された巻取り部搬送ローラー 22a の間に通される。次いで、巻取り部 22 の巻取りロール 22b に挿入された紙管に通気性多孔膜を結合して設ける。

【0058】

巻取り部 22 は通気性多孔膜を巻き取るため、巻取りロール 22b を回転させる駆動機能を有することが望ましい。駆動機能によって自動的に通気性多孔膜の交換ができる。また、巻出し部 21 は通気性多孔膜の搬送を好適とするため、ブレーキ機能を有し張力を与えることが望ましい。蛇行などの好適でない搬送が発生する場合、捕捉部 5 で捕捉された昇華性成分が再度落下して基板 W へ付着する虞があるためである。

【0059】

なお、通気性多孔膜の交換を自動化する場合には、ロールの巻芯付近に光透過性または光反射性等を有する終端検知用のエンドフィルムを設けることが好ましい。例えば、通気性多孔膜とエンドフィルムの両者において光透過率または光反射率を相違させることで、光センサーにより光透過率の差異を検知し通気性多孔膜の有無が判断できる。このため、ロール状の通気性多孔膜が巻出し部 21 から供給できなくなった場合に、自動的に熱処理装置を停止するように設定することで、通気性多孔膜が捕捉部 5 に無い状態で熱処理する等の不具合が解消できる。

【0060】

以下、図 5 を参照しながら本発明の第 5 の実施形態に係る熱処理装置の動作を説明する。図 5 中の基板 W から天板 3b へ方向を標す実線の矢印は、気体の流れを示す。また、巻出し部 21 および巻取り部 22 に記載される破線の矢印は、ロールの回転方向および通気性多孔膜の搬送方向を示す。なお、第 4 の実施形態に係る熱処理装置と、第 1 の実施形態に係る熱処理装置と共通する点については省略する。

【0061】

第1の実施形態と同様に、塗布液が塗布された基板W等の被加熱物への加熱によって、塗布液の溶剤成分の揮発と共に、昇華性成分が昇華する。揮発した溶剤成分および昇華性成分を含む混合気体は、図中の実線の矢印で示したように、捕捉部5に設けられた通気性多孔膜を通気して、排気口4から排気される。そして、その通気した昇華性成分が天板3b等で固体化して基板Wへ落下する場合がある。しかし、捕捉部5の通気性多孔膜にて落下した昇華性成分を捕捉できるため、被加熱物への落下を防止することができる。第5の実施形態において、昇華性成分等を捕捉した通気性多孔膜は、破線で示したように、巻取りロール22bを回転させ巻取り部22へ巻き取られる。それと同時に、新たな通気性多孔膜が巻出し部21より捕捉部5へ供給される。このため、通気性多孔膜の交換が容易である。

【0062】

上述したように本発明の第5の実施形態は、通気性多孔膜の平坦な膜をロール状に形成し、その通気性多孔膜を巻き出すことで捕捉部5へ供給できる。このため、本実施形態は通気性多孔膜の交換が容易となり、製造効率の向上や装置のメンテナンスの容易化を可能とすることができる。

【0063】

なお、本実施形態の効果は、ロール状に形成された非通気性膜の平坦な膜を保護部7に巻き出す巻出し部と、巻出し部より巻き出された非通気性膜を巻き取る巻取り部を具備する場合においても同様である。

【0064】

本発明の熱処理装置は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは当然である。

【0065】**【発明の効果】**

以上、説明したように本発明の熱処理装置によれば、次の効果を奏する。

【0066】

本発明によれば、熱処理の際に塗布液より発生する昇華性成分は、固体化して

落下する場合であっても、通気性多孔膜にて捕捉でき被加熱物への落下が防止できる。このため、その落下する昇華性成分に起因する製品不良の発生は防止できる。よって、製品の歩留まりの向上や信頼性の向上ができる。また、定期的なメンテナンスを容易化できるため、製造効率が効率化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 3】

本発明の第 3 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 4】

本発明の第 4 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 5】

本発明の第 5 の実施形態を示す概略断面図である。

【図 6】

従来の熱処理装置を示す概略断面図である。

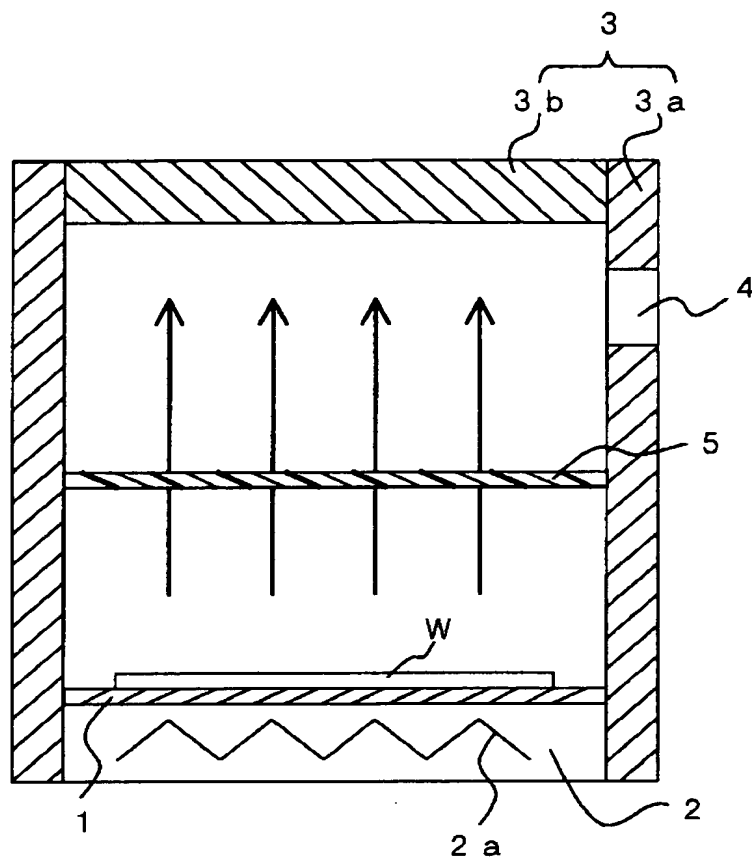
【符号の説明】

1…台、2…加熱部、2 a…ヒータ、3…カバー部、3 a…胴部、3 b…天板、4…排気口、5…捕捉部、6…冷却部、7…保護部、1 1…捕捉部固定部、1 2…捕捉部保持部、2 1…巻出し部、2 1 a…巻出し部搬送ローラー、2 1 b…巻出しロール、2 2…巻取り部、2 2 a…巻取り部搬送ローラー、2 2 b…巻取りロール

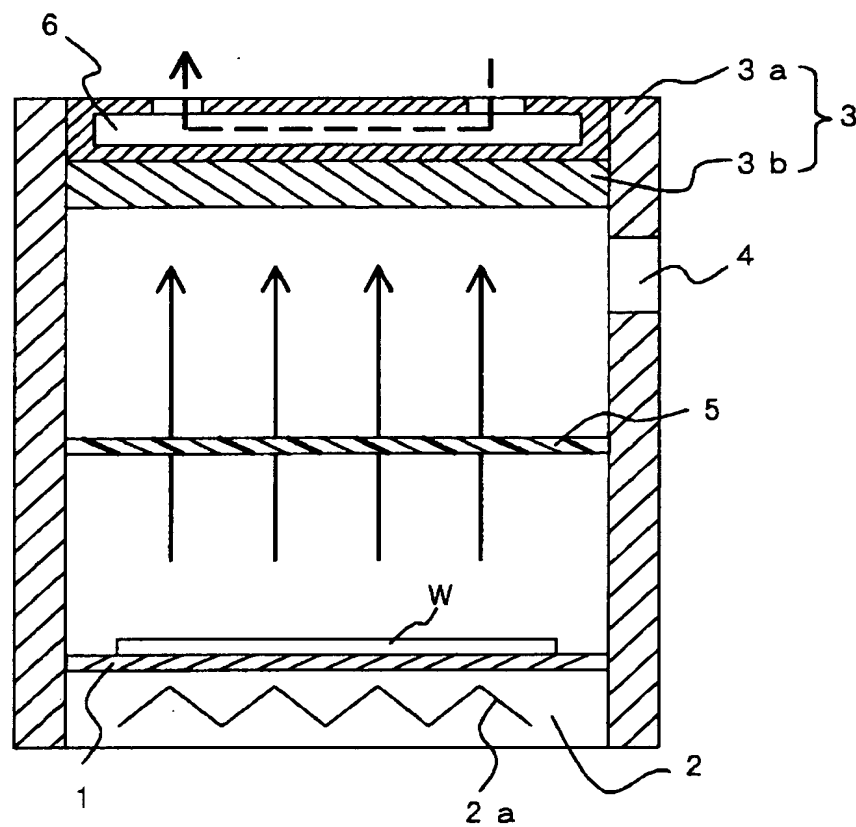
【書類名】

図面

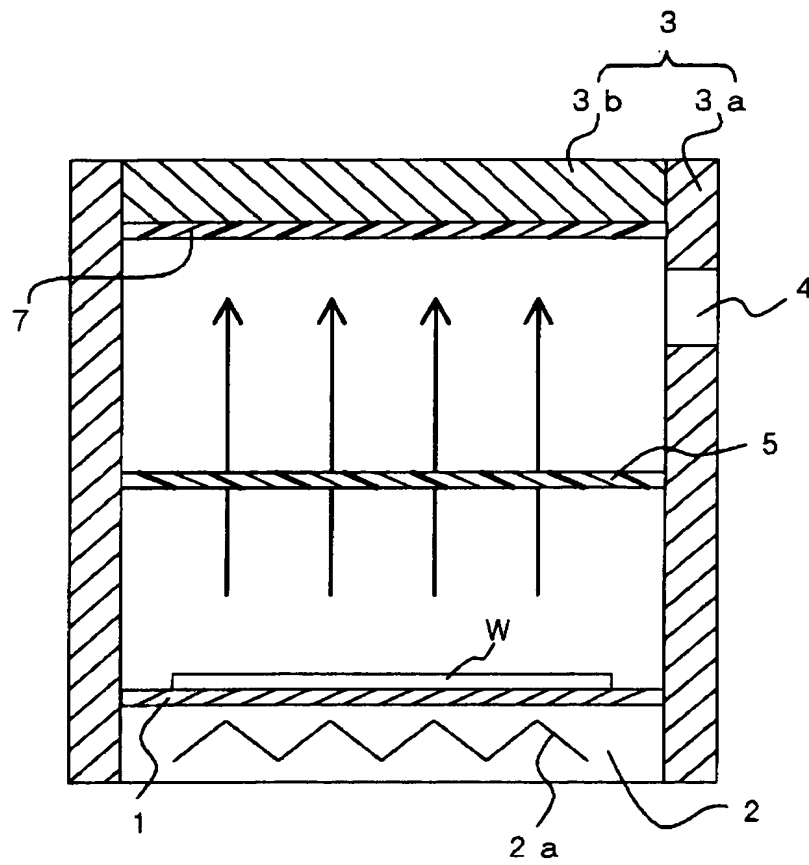
【図 1】



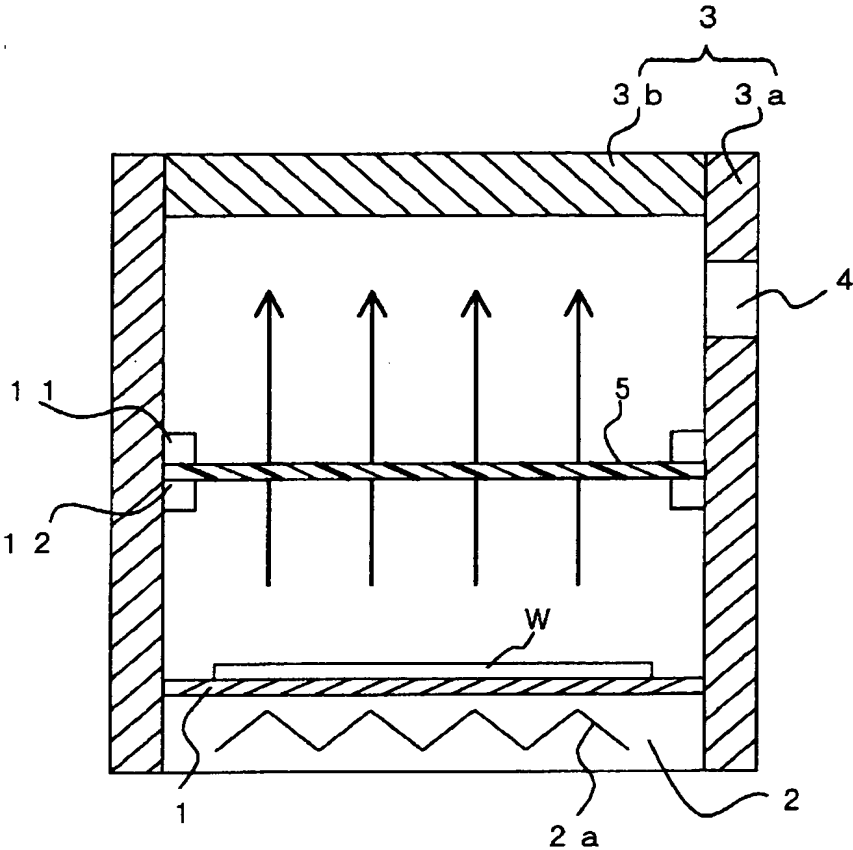
【図 2】



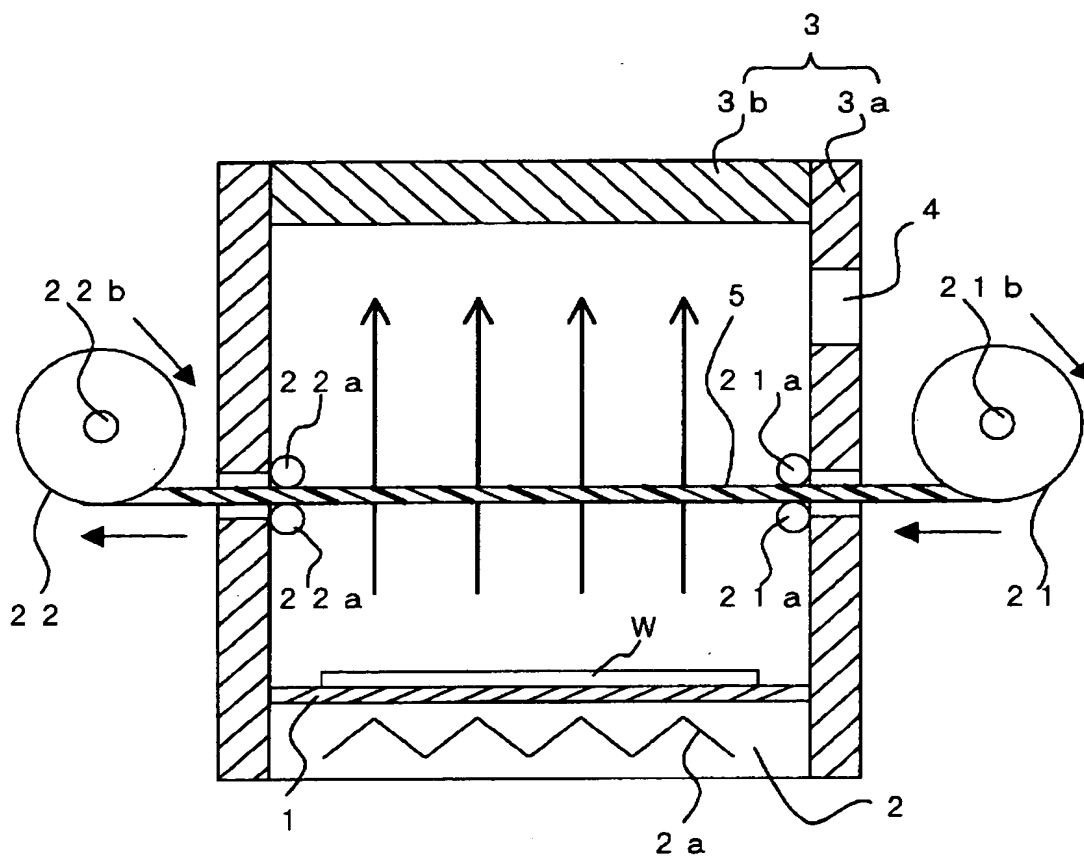
【図 3】



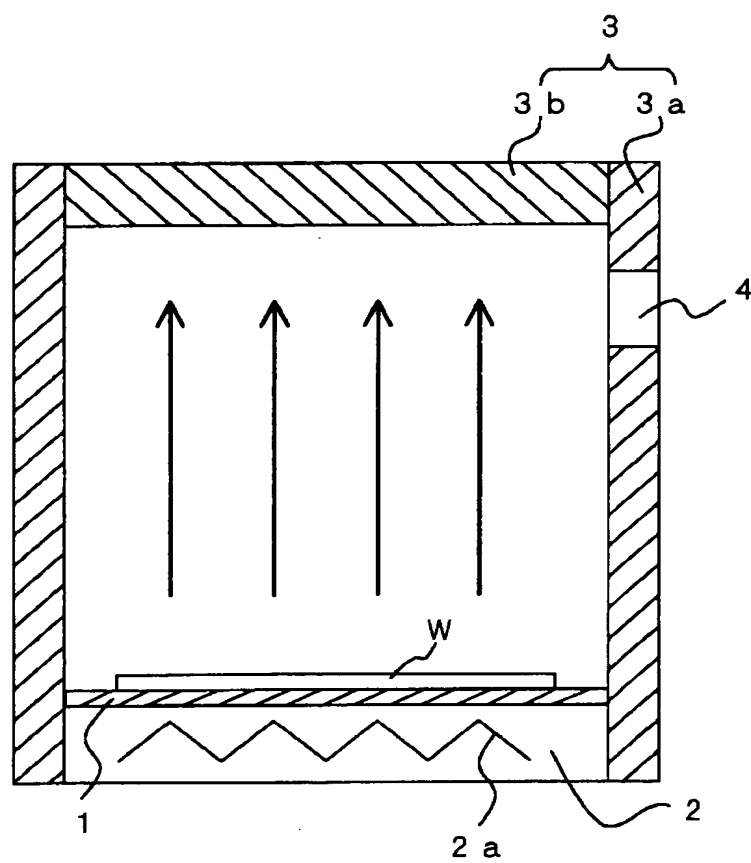
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱処理で発生した昇華性成分が熱処理装置内で固体物となり落下する場合でも、被加熱物の品質不良の発生を防止できる熱処理装置を提供する。

【解決手段】 塗布液が塗布された被加熱物Wを載置する台1と、台1に載置された被加熱物Wと塗布液を台1の下方から加熱する加熱部2と、台1の周囲側部に設けられた胴部3aと、胴部3aの上部開口を塞ぐ天板3bと排気口4を有するカバー部3と、台1と天板3bの間に設けられ被加熱物Wの加熱で塗布液から発生した気体を通気し、通気後に固体化し落下する固体物を捕捉する捕捉部5と、を具備し、排気口4は前記捕捉部5が設けられた位置より上部に位置する熱処理装置とする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 5 9 6 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社